

B0

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 3603344 C2

⑤ Int. Cl. 4:
A61B 17/22

⑳ Aktenzeichen: P 36 03 344.8-35
㉑ Anmeldetag: 4. 2. 86
㉒ Offenlegungstag: 14. 8. 86
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 16. 6. 88

DE 3603344 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
08.02.85 JP P22962-85

⑦③ Patentinhaber:
Olympus Optical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Wacker, P., Dipl.-Ing.
Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8050 Freising

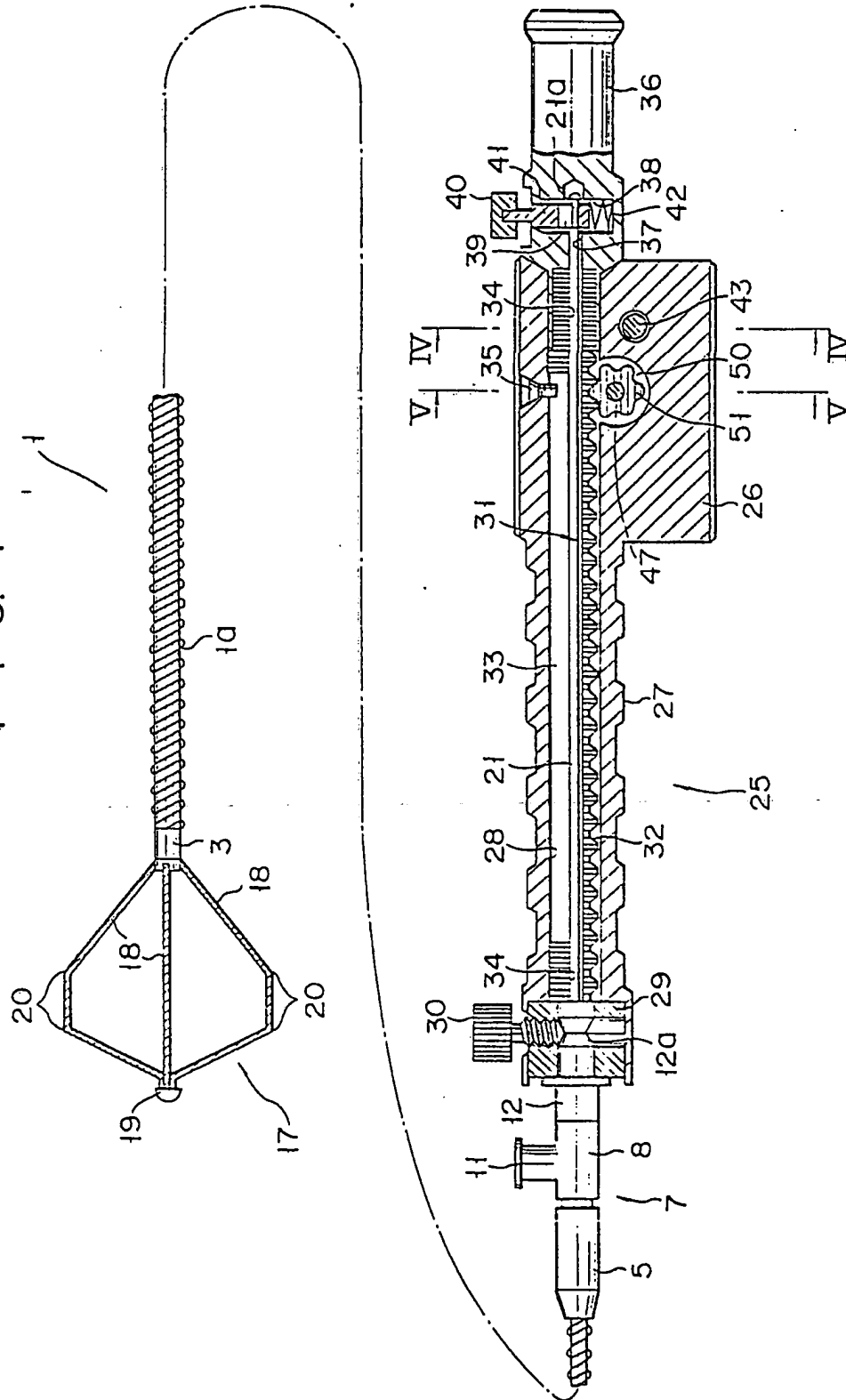
⑦② Erfinder:
Okada, Tsutomu, Hachioji, Tokio/Tokyo, JP

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-PS 32 05 846
DE-OS 26 04 024

⑤④ Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen, insbesondere von Nieren- und Gallensteinen

DE 3603344 C2

FIG. 1



1. Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen, insbesondere von Nieren- und Gallensteinen in einer Körperhöhle, mit einer flexiblen Ummantelung, welche in die Körperhöhle einführbar ist; einem Betätigungsdraht, der gleitbeweglich in der flexiblen Ummantelung geführt ist und von dem proximalen Endabschnitt der Ummantelung ausgeschoben und gezogen werden kann; und einem zusammenfaltbaren Fangkorb zum Fangen und Zertrümmern eines Steines, wobei der Fangkorb aus einer Mehrzahl von elastischen Drähten gebildet ist, die mit dem distalen Endabschnitt des Betätigungsdrahtes verbunden sind und von dem distalen Endabschnitt der flexiblen Ummantelung vorgeschoben und in diesen hineingezogen werden können, um in Abhängigkeit von der Bewegung des Betätigungsdrahtes aufgefaltet oder zusammengezogen zu werden, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Ummantelung (1a) eine erste Ummantelung (1a) mit einer festgelegten Steifigkeit und eine zweite Ummantelung (1b) aufweist, welche schwächer, aber flexibler als die erste Ummantelung ist, wobei die ersten und zweiten Ummantelungen koaxial angeordnet sind und relativ zueinander zwischen einer ersten Stellung, in der das distale Ende der ersten Ummantelung sich über das der zweiten Ummantelung hinaus erstreckt, und einer zweiten Stellung beweglich sind, in der die zweite Ummantelung sich um einen festgelegten Betrag über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt; und daß Haltemittel (4, 5) vorhanden sind, um die erste und zweite Ummantelung in der ersten Stellung zu halten, in der der Stein von dem Fangkorb (17) gehalten wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Anschlußstück (7) am proximalen Ende der zweiten Ummantelung (1b) angeordnet ist, um diese zu halten und daß die erste Ummantelung (1a) relativ zur zweiten Ummantelung (1b) beweglich ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel ein Halteteil (4) am proximalen Ende der ersten Ummantelung (1a) und ein weiteres Halteteil (5) am Anschlußstück (7) aufweisen, wobei das Halteteil (5) mit dem Halteteil (4) in Eingriff bringbar ist, wenn die erste Ummantelung (1a) in ihre erste Stellung bewegt wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Ummantelung (1b) innerhalb der ersten Ummantelung (1a) verläuft und daß der Betätigungsdraht (16) innerhalb der zweiten Ummantelung verläuft.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Ummantelung (1a) durch die zweite Ummantelung (1b) verläuft und daß der Betätigungsdraht (16) durch die erste Ummantelung verläuft.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiterhin gekennzeichnet durch eine Betätigungsvorrichtung (25), welche mit dem Anschlußstück verbunden ist, um den Betätigungsdraht (16) zu bewegen.

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 zum Zertrümmern von Steinen, wie Nieren- und Gallensteinen, welche sich in menschlichen Körper bilden.

Steinbildungen im Gallengang, der Blase und andere Organen wirken sich nachteilig auf die Gesundheit aus und die Reiz- und Entzündungserscheinungen sind äußerst schmerzhaft.

Es wurden daher Vorrichtungen entwickelt, welche mittels eines Endoskopes in den Körper einführbar sind und welche dazu dienen, einen Stein innerhalb des menschlichen Körpers entweder zu zertrümmern oder vollständig zu entfernen.

So ist aus der gattungsgemäßen DE-PS 32 06 846 ein mechanischer Lithotriptor bekannt, bei dem ein Fangkorb aus elastischen Drähten am distalen Ende eines Betätigungsdrahtes ausgebildet ist, wobei der Betätigungsdraht zusammen mit dem Fangkorb in einer flexiblen Ummantelung geführt ist, welche an ihrem distalen Ende einen versteiften Abschnitt aufweist. Durch Schieben oder Ziehen an dem Betätigungsdraht am rückwärtigen Ende der Ummantelung läßt sich der Fangkorb aufspreizen oder zusammenlegen. Nach dem Ergreifen des Steines durch den Fangkorb, der sich vom distalen Ende der Ummantelung aus erstreckt, wird der Betätigungsdraht unter Zuhilfenahme eines Untersetzungsgetriebes angezogen, um den Fangkorb in die Ummantelung zu ziehen. Der Fangkorb zieht sich somit zusammen und der in ihm gehaltene Stein wird in kleine Stücke geschnitten oder zertrümmert.

Bei dieser bekannten Vorrichtung besteht die flexible Ummantelung aus einem flexiblen Stahlschlauch, der an seinem distalen Ende geeignet verstärkt ist, um die Belastung aufnehmen zu können, die während des Zertrümmerns des Steines entsteht. Ein Stahlschlauch ist jedoch relativ biegesteif und entwickelt somit große Gegenkräfte beim Biegen. Somit kann die Ummantelung nicht ohne weiteres in stark gekrümmte Abschnitte innerhalb des Körpers eingeführt werden, zum Beispiel über die Duodenalpapille in den Gallengang, und es besteht Gefahr, daß Gefäß- oder Organwände verletzt oder gar durchgestoßen werden.

Wird zum Aufbau der Ummantelung ein ausreichend flexibles Material verwendet, ist die Ummantelung nicht mehr stabil genug, um die Kräfte aufzunehmen, die während des Steinzertrümmerns auftreten, so daß der Stein nicht mehr verlässlich zerstört werden kann.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 derart auszubilden, daß sie auch in stark gekrümmte Abschnitte innerhalb des Körpers problemlos einführbar ist, wobei die Zertrümmerung des Steines sichergestellt ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1.

Aus der DE-OS 26 04 024 ist ein Instrument zum Umschließen einer fremden Substanz in einer Körperhöhle bekannt, bei dem zwei flexible Röhren koaxial ineinander angeordnet sind. Da hier jedoch die beiden Röhren im wesentlichen gleichen (relativ hohen) Flexibilitätsgang aufweisen, ist mit dieser bekannten Vorrichtung die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe nicht zu lösen. Da die beiden Röhren zusätzlich noch von dem Einführabschnitt eines Endoskopes geführt werden und von dessen distaler Mündung nur unwesentlich vorragen, besteht auch nicht die Notwendig-

keit, eine der beiden Röhren steifer auszubilden.

Verteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In der nachfolgenden Beschreibung wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsformen und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 bis 7 eine Vorrichtung zum Zertrümmern von Körpersteinen gemäß einer ersten Ausführungsform, wobei

Fig. 1 eine seitliche Schnittdarstellung der Vorrichtung zeigt,

Fig. 2 in Schnittdarstellung die Ummantelung und ein Mundstück zeigt,

Fig. 3 eine Ansicht ähnlich Fig. 2 zeigt, jedoch einen anderen Arbeitszustand darstellt,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linie IV-IV in Fig. 1 zeigt,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung entlang der Linie V-V in Fig. 1 zeigt,

Fig. 6 in schematischer Darstellung darstellt, wie die Ummantelung in dem Zustand gemäß Fig. 2 in eine Körperhöhle eingeführt wird,

Fig. 7 schematisch zeigt, wie die Ummantelung in dem Zustand gemäß Fig. 3 in die Körperhöhle eingeführt wird;

Fig. 8 eine Schnittdarstellung eines proximalen Endes der Ummantelung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung; und

Fig. 9 bis 11 eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei

Fig. 9 eine Schnittdarstellung des proximalen Endes einer flexiblen Ummantelung und eines Mundstückes zeigt,

Fig. 10 eine Draufsicht auf das proximale Ende der Ummantelung zeigt,

Fig. 11 eine Schnittdarstellung entlang der Linie XI-XI in Fig. 9 zeigt, und

Fig. 12 eine Schnittdarstellung durch eine Ummantelung und ein Mundstück gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Gemäß Fig. 1 weist die Vorrichtung zum Zertrümmern von Steinen (im folgenden mit "Steinertrümmer" bezeichnet) eine langgestreckte flexible Ummantelung 1 auf, welche in die Körperhöhle einführbar ist, sowie ein Anschlußstück 7, welches am proximalen Ende der Ummantelung 1 angeordnet ist. In der Ummantelung 1 verläuft ein Betätigungsdraht, wie später noch genauer beschrieben wird. Am distalen Ende des Drahtes ist ein Fangkorb 17 ausgebildet, um Gegenstände zu erfassen. Das Anschlußstück 7 ist mit einer Betätigungsvorrichtung 25 zum Schieben oder Ziehen des Drahtes verbunden.

Gemäß Fig. 2 weist die Ummantelung 1 einen dualen Aufbau mit einer ersten Ummantelung 1a und einer darin eingesetzten zweiten Ummantelung 1b auf. Die beiden Ummantelungen 1a und 1b sind relativ zueinander beweglich. Die Ummantelung 1a ist in Form einer engen schraubenförmigen Wicklung ausgeführt, die stabil genug ist, die Kräfte aufzufangen, die beim Zertrümmern des Steines auftreten. Ein zylindrisches Versteifungsteil 3 mit Schlitzen 2 ist am distalen Ende der Ummantelung 1a angeordnet, wohingegen ein zylindrisches Halteteil 4 am proximalen Endbereich der Ummantelung 1a angeordnet ist. Ein Gewindeabschnitt 4a ist an der äußeren Umfangsfläche des Halteteiles 4 ausgebildet. Das Halteteil 4 ist beweglich in einem Haltezylinder (weiteres Halteteil 5) geführt, der um den proximalen Endabschnitt der Ummantelung 1a angeordnet ist. Ein

Innengewinde 6 ist an der inneren Umfangsoberfläche des vorderen Endbereiches des Zylinders 5 ausgebildet und korrespondiert mit dem Gewindeabschnitt 4a an dem Halteteil 4. Der Zylinder 5 ist drehbeweglich an dem Anschlußstück 7 befestigt. Das Anschlußstück 7 weist erste und zweite Bauteile 8 und 12 auf, welche miteinander in Eingriff stehen. Von dem ersten Bauteil 1 erstreckt sich ein Zapfenabschnitt 9. Das rückwärtige Ende des Haltezylinders 5 ist drehbeweglich und flüssigkeitsdicht an der äußeren Umfangsoberfläche des Abschnittes 9 mittels eines O-Ringes 10 gehalten. Das Anschlußstück 7 weist eine Durchgangsbohrung 13 auf, welche sich durch die Bauteile 8 und 12 und den Abschnitt 9 erstreckt, sowie einen Flüssigkeitszufuhr-Anschluß 11, der mit einer Bohrung 13 in Verbindung steht.

Die erste Ummantelung 1a wird von der zweiten Ummantelung 1b durchsetzt, welche zwar schwächer, aber auch elastischer als die Ummantelung 1a ist. Die Ummantelung 1b wird aus einem elastischen Kunststoff, wie beispielsweise fluorhaltigem Polymer, Teflon, etc. gebildet. Ein Ende einer Verbindungsleitung 15 ist fest in der Durchgangsbohrung 13 des Abschnittes 9 eingeführt, so daß die Leitung 15 sich von dem Abschnitt 9 aus erstreckt. Der proximale Endbereich der Ummantelung 1b ist auf dem vorspringenden Endbereich der Leitung 15 flüssigkeitsdicht aufgesetzt. Somit ist die erste Ummantelung 1a gleitbeweglich auf der zweiten Ummantelung 1b geführt. Wenn die Ummantelung 1a nach vorne gleitet, so daß das Halteteil 4 am proximalen Ende der Ummantelung 1a in den Gewindeabschnitt 6 des Haltezylinders 5 eingeschraubt wird, ist die Ummantelung 1a in einer Stellung gehalten, in welcher ihr distales Ende sich über das der Ummantelung 1b hinaus erstreckt, wie in Fig. 3 dargestellt.

Gemäß Fig. 2 ist ein Betätigungsdraht 16 gleitbeweglich in der zweiten Ummantelung 1b geführt. Ein Fangkorb 17 zum Greifen und Zerdrücken eines Körpersteines oder eines anderen Gegenstandes ist mit dem distalen Ende des Drahtes 16 verbunden. Der Fangkorb 17 wird durch Verbinden einer Mehrzahl elastischer Einzeldrähte 18 an deren beiden Endabschnitten mittels geeigneter Verbindungssteile 19 gebildet. Im Mittenbereich eines jeden Drahtes 18 ist eine Biegestelle 20 ausgebildet. Somit kann der Fangkorb 17 in axialer Richtung des Drahtes 16 geöffnet oder geschlossen werden. Das distale Ende einer geraden langgestreckten Verbindungsstange 21 ist mit dem proximalen Ende des Drahtes 16 verbunden. Die Stange 21 ist gleitbeweglich in der Bohrung 13 des Anschlußstückes 7 geführt und erstreckt sich von dem Anschlußstück aus nach hinten. An der Verbindungsstelle zwischen dem ersten und zweiten Bauteil 8 und 12 ist ein O-Ring 22 angeordnet, so daß die Durchgangsbohrung 13 flüssigkeitsdicht ist. Die Stange 21 durchtritt den Ring 22. Eine Flüssigkeit, wie beispielsweise ein Kontrastmittel oder ein Mittel zur örtlichen Betäubung, kann durch den Anschluß 11 in die zweite Ummantelung 1b eingeführt werden.

An dem Anschlußstück 7 ist die Betätigungsvorrichtung 25 zum Bewegen des Drahtes 16 entfernbar angeordnet. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, weist die Vorrichtung 25 ein Gehäuseteil 26 und ein daran angeordnetes Griffteil 27 auf. Durch das Gehäuseteil 26 und das Griffteil 27 verläuft eine Einführbohrung 28. Am distalen Ende des Griffteiles 27 und koaxial zu der Bohrung 28 ist ein Verbindungsring 29 angeordnet. In den Ring 29 ist eine Klemmschraube 30 senkrecht zur Längsachse des Ringes 29 eingesetzt. Das Anschlußstück 7 wird mit der Betätigungsvorrichtung 25 durch Einführen des rück-

wärtigen Endbereiches des zweiten Bauteiles 12 in den Ring 29 und Indrehen der Klemmschraube 30 in eine Ausnehmung 12a am rückwärtigen Ende des Bauteiles 12 befestigt. Wenn das Anschlußstück 7 mit der Betätigungsverrichtung 25 verbunden ist, wird die Verbindungsstange 21 in die Einführbohrung 28 eingeführt.

Wie am besten aus den Fig. 1, 4 und 5 hervorgeht, ist ein langgestrecktes Bauteil 31 gleitbeweglich in der Einführbohrung 28 der Betätigungsverrichtung 25 gelagert. Das Bauteil 31 weist kreisförmigen Querschnitt auf und an einer Seite des Bauteiles entlang seiner gesamten axialen Länge ist eine Zahnstange 32 ausgebildet. Mit Ausnahme der beiden Endabschnitte des Bauteiles 31 erstreckt sich ein Führungsschlitz 33 entlang der gesamten axialen Erstreckung, wobei der Führungsschlitz 33 gegenüber der Zahnstange 32 verläuft. Koaxial in jedem Endbereich des Bauteiles 31 ist eine Durchgangsbohrung 34 ausgebildet und steht mit dem Führungsschlitz 33 in Verbindung. Die Verbindungsstange 21 erstreckt sich von dem proximalen Ende des Bauteiles 31 durch die Bohrungen 34 und den Führungsschlitz 33. Eine Führungsschraube 35 ist in dem Gehäuse 26 eingeführt und erstreckt sich in den Schlitz 33, so daß sich das Bauteil 31 in der Einführbohrung 28 nicht drehen kann.

Am proximalen Ende des Bauteiles 31 ist ein Griffteil 36 angeordnet und erstreckt sich von der Betätigungsverrichtung 25 aus nach hinten. Koaxial zu der Bohrung 34 am Bauteil 31 ist in dem Griffteil 36 eine Bohrung 37 ausgebildet. Diese Bohrung steht mit dem Führungsschlitz 33 über die Bohrung 34 in Verbindung. Das äußerste Ende der Verbindungsstange 21 weist einen abgeflachten Bereich 21a auf (Fig. 2) und wird in die Bohrung 37 eingeführt. Das Griffteil 36 ist mit einer Aufnahmebohrung 38 versehen, welche sich im rechten Winkel zur Bohrung 37 erstreckt und sich zur äußeren Umfangsoberfläche des Griffteiles 36 öffnet. Ein Halteteil 41 mit einem Knopf 40 ist in die Bohrung 38 eingesetzt. Durch den Mittenbereich des Halteteils 41 verläuft eine Haltebohrung 39. Mittels einer Feder 42 in der Bohrung 38 wird das Halteteil 41 in Fig. 1 nach oben vorgespannt. Zum Verbinden der Verbindungsstange 21 mit dem Griffteil 36 wird das Halteteil 41 gegen die Kraft der Feder 42 nach unten geschoben, so daß die Bohrungen 37 und 39 fluchten, wonach das äußerste Ende der Stange 21 in die Bohrung 37 eingeführt wird, so daß der abgeflachte Bereich 21a der Stange 21 und die Haltebohrung 39 miteinander in Eingriff gelangen und nach dem Freigeben des Halteteils 41 die Stange 21 mit dem Griffteil 36 verbunden ist. Durch Schieben oder Ziehen des Griffteiles 36 kann der Betätigungsdraht 16 bewegt werden.

In dem Gehäuse 26 des Betätigungsabschnittes 25 ist im rechten Winkel zu dem Bauteil 31 mittels Kugellagern 44 eine erste Stützwelle 43 drehbar gelagert (Fig. 4). An einem Ende der Welle 43 ist ein erstes Zahnrad 45 angeordnet und am anderen Ende der Welle 43 ist außerhalb des Gehäuses 26 ein Drehknopf 46 befestigt. In dem Gehäuse 26 ist mittels Lagern 48 eine zweite Welle 47 drehbar und parallel zur Welle 43 angeordnet. An einem Ende weist die Welle 47 ein zweites Zahnrad 49 auf, welches in Eingriff mit dem ersten Zahnrad 45 ist. Das zweite Zahnrad weist mehr Zähne auf, als das erste. In dem Gehäuse 26 ist eine Ausnehmung 50 ausgebildet, welche sich in die Einführbohrung 28 öffnet. Durch diese Ausnehmung 50 erstreckt sich die Welle 47, wobei ein drittes Zahnrad 51 auf der Welle 47 in der Ausnehmung 50 dreht und mit der die Zahnstange 32 in Eingriff steht.

Wenn somit der Drehknopf 46 gedreht wird, wird diese Drehung durch die ersten und zweiten Zahnräder 45 und 49 untersetzt und auf das dritte Zahnrad 51 übertragen. Das dritte Zahnrad 51 bewegt das Bauteil 31 und somit auch den Betätigungsdraht 16 über die Verbindungsstange 21.

Im folgenden soll — weiterhin unter Bezugnahme auf die Figuren — die Arbeitsweise des Steinzertrümmers näher erläutert werden:

Zunächst wird die Betätigungsverrichtung 25 von dem Anschlußstück 7 abgekoppelt und das Halteteil 4 wird von dem Gewindeabschnitt 6 des Haltezyinders 5 entfernt, um die erste Ummantelung 1a zurückzuziehen, wie in Fig. 2 dargestellt. Dies hat zur Folge, daß sich die zweite Ummantelung 1b ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung 1a hinaus erstreckt. Weiterhin wird der Fangkorb in die Ummantelung 1b hineingezogen. In diesem Zustand wird die Ummantelung 1 in einen Instrumenteneinführkanal (nicht dargestellt) des Endoskopes eingeführt und das Endoskop wird zusammen mit der Ummantelung 1 in die Körperhöhle eingeführt. Danach wird die flexible Ummantelung 1 von dem distalen Ende eines Einführabschnittes 56 des Endoskopes vorgestreckt, wie in Fig. 6 dargestellt, und der distale Endbereich der Ummantelung 1b wird beispielsweise über eine Duodenalpapille 57 in einen Gallengang 58 eingeführt. Da die Ummantelung 1b aus flexiblem Material gefertigt ist, kann sie ohne weiteres gebogen werden und entwickelt bei der Abbiegung nur geringe Gegenkräfte. Somit besteht keine Gefahr, daß die Duodenalpapille 57 oder der Gallengang 58 verletzt werden.

Nachdem die zweite Ummantelung 1b in den Gallengang 58 eingeführt worden ist, wird die Verbindungsstange 21 geschoben, um den Draht 16 zu schieben, so daß der Fangkorb 17 sich von dem distalen Ende der Ummantelung 1b aus erstreckt und aufgefaltet wird. Danach wird der Fangkorb 17 entsprechend bewegt, um einen Stein 59 in dem Gallengang zu fassen. Wenn der Stein 59 relativ klein ist, kann er durch Ziehen der Ummantelung 1 zusammen mit dem Endoskop aus der Körperhöhle entfernt werden.

Wenn der Stein 59 zu groß ist, um aus dem Gallengang entfernt zu werden, wird zunächst die erste Ummantelung 1a entlang der zweiten Ummantelung 1b vorgeschoben und in den Gallengang 58 eingeführt, wie in Fig. 7 dargestellt. Dies hat zur Folge, daß das distale Ende der Ummantelung 1a sich über das der Ummantelung 1b hinaus erstreckt. Danach wird das Halteteil 4 in den Gewindeabschnitt 6 am Haltezyinder 5 eingeschraubt, um zu verhindern, daß sich die Ummantelung 1a bewegen kann, so daß die Ummantelung 1a in den Stellungen gemäß den Fig. 3 und 7 verriegelt wird. Die erste Ummantelung 1a ist ausreichend stabil, um die Kräfte beim Zertrümmern des Steines aufzufangen, ist jedoch weniger elastisch oder flexibel als die zweite Ummantelung 1b. Da jedoch die Ummantelung 1a beim Einführen in den Gallengang 58 auf der Ummantelung 1b gleitet und von dieser geführt wird, kann auch die Ummantelung 1a sicher gebogen werden. Somit besteht nicht die Gefahr, daß die Ummantelung 1a die Duodenalpapille 57 oder den Gallengang 58 verletzt. Nachdem die Ummantelung 1a in den Gallengang 58 eingeführt wurde, wird der Verbindungsstab 21 gezogen, um den Betätigungsdraht 16 zurückzuziehen. Dies hat zur Folge, daß der Fangkorb 17 von dem Versteifungsteil 3 zusammengezogen wird, so daß der Stein 59 in dem Korb 17 zunächst eingeschnitten und dann in kleinere

Einzelstücke zerlegt wird.

Anstelle eines Ziehens des Stabes 21 von Hand kann der Stein 59 auch durch Betätigung der Betätigungsverrichtung 25 am Anschlußstück 7 zertrümmert werden. Hierfür wird der Stab 21 mittels des Bauteiles 31 gezogen, wenn der Drehknopf 46 betätigt wird. Bei Verwendung der Betätigungsverrichtung 25 wird die Drehung des Drehknopfes 46 untersetzt und verstärkt auf die Stange 21 übertragen. Somit kann der Stein 59 langsam und gesteuert unter geringem Kraftaufwand zerstört werden.

Bei dem erfindungsgemäßen Steinzertrümmerer weist die flexible Ummantelung einen dualen Aufbau mit der ersten Ummantelung 1a, welche eine bestimmte Stärke hat, und der zweiten Ummantelung 1b auf, die schwächer als die erste Ummantelung aber dafür flexibler ist. Die Ummantelungen 1a und 1b sind relativ zueinander zwischen einer Stellung beweglich, in der das distale Ende der ersten Ummantelung das der zweiten Ummantelung übergreift, und einer zweiten Stellung, in der die zweite Ummantelung sich ausreichend weit über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt. "Ausreichend" bedeutet hierbei mindestens um den Betrag der axialen Länge des Fangkorbes 17. Wenn sich die zweite Ummantelung über das distale Ende der ersten Ummantelung hinaus erstreckt, während die gesamte Ummantelung 1 in die Körperhöhle eingeführt wird, erleichtert die Flexibilität der zweiten Ummantelung dieses Einführen. Beim Zerstören des Steines wird die erste Ummantelung in eine Stellung bewegt, in der ihr distales Ende sich über das der zweiten Ummantelung hinaus erstreckt. Somit kann die stabilere erste Ummantelung beim Zertrümmerungsvorgang die dabei entstehenden Kräfte aufnehmen.

Fig. 8 zeigt eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten dahingehend, daß der Haltezyylinder 5 anders ausgebildet ist. Am proximalen Endbereich des Zylinders 5 ist ein ringförmiger Flansch 61 ausgebildet und der Abschnitt 9 des Anschlußstückes 7 wird durch eine Ausnehmung 61a, die von der inneren Umfangsoberfläche des Flansches 61 gebildet wird, eingeführt. Ein ringförmiges Anschlagteil 62 ist auf der äußeren Oberfläche des Abschnittes 9 angeordnet und liegt dem Flansch 61 gegenüber. Somit ist der Haltezyylinder 5 an dem Abschnitt 9 drehbar gelagert und wird durch den Anschlag 62 daran gehindert, von dem Abschnitt 9 herunterzugleiten.

Die Fig. 9 bis 11 zeigen eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Hierbei weist das Halteteil 4 anstelle des Gewindeabschnittes ein Paar von Armen 69 auf, welche sich im rechten Winkel zur Längsachse des Halteteiles 4 erstrecken. Die Arme 69 sind im Abstand von 180° an der Umfangsoberfläche des Halteteiles 4 befestigt. Das proximale Ende des Haltezyinders 5 ist mit dem Abschnitt 9 des Anschlußstückes 7 verbunden. Anstelle des Innengewindes ist in dem Zylinder 5 ein Paar von Schlitzen 66 in dessen axialer Richtung ausgebildet. Die Schlitze 66 sind ebenfalls im Abstand von 180° ausgebildet und öffnen sich zum distalen Ende des Zylinders 5. Weiterhin weist der Zylinder 5 ein Paar von Eingriffsschlitzen 67a auf, welche sich in Umfangsrichtung des Zylinders 5 erstrecken und sich in einen der Schlitze 66 öffnen, sowie ein weiteres Paar von Eingriffsschlitzen 67b, die sich in die gleiche Richtung erstrecken und sich in den anderen Schlitz 66 öffnen.

Die Schlitze 67a sind entlang der Längsachse des Zylinders 5 im Abstand zueinander angeordnet, wohingegen

die Schlitze 67b in einem Abstand zueinander angeordnet sind, der dem Abstand zwischen den Schlitzen 67a entspricht. Weiterhin sind die Schlitze 67a und 67b einander gegenüberliegend angeordnet. Die Arme 69 des Halteteiles 4 sind gleitbeweglich in den entsprechenden Schlitzen 66 geführt und können mit den Schlitzen 67a und 67b in Eingriff gebracht werden.

Bei dieser dritten Ausführungsform kann die erste Ummantelung 1a in einer festgelegten Stellung verriegelt werden, in dem das Halteteil 4 in eine Stellung gebracht wird, in der die Arme 69 den entsprechenden Schlitzen 67a und 67b gegenüberliegen und dann das Halteteil 4 gedreht wird, so daß die Arme in den Schlitzen gehalten werden.

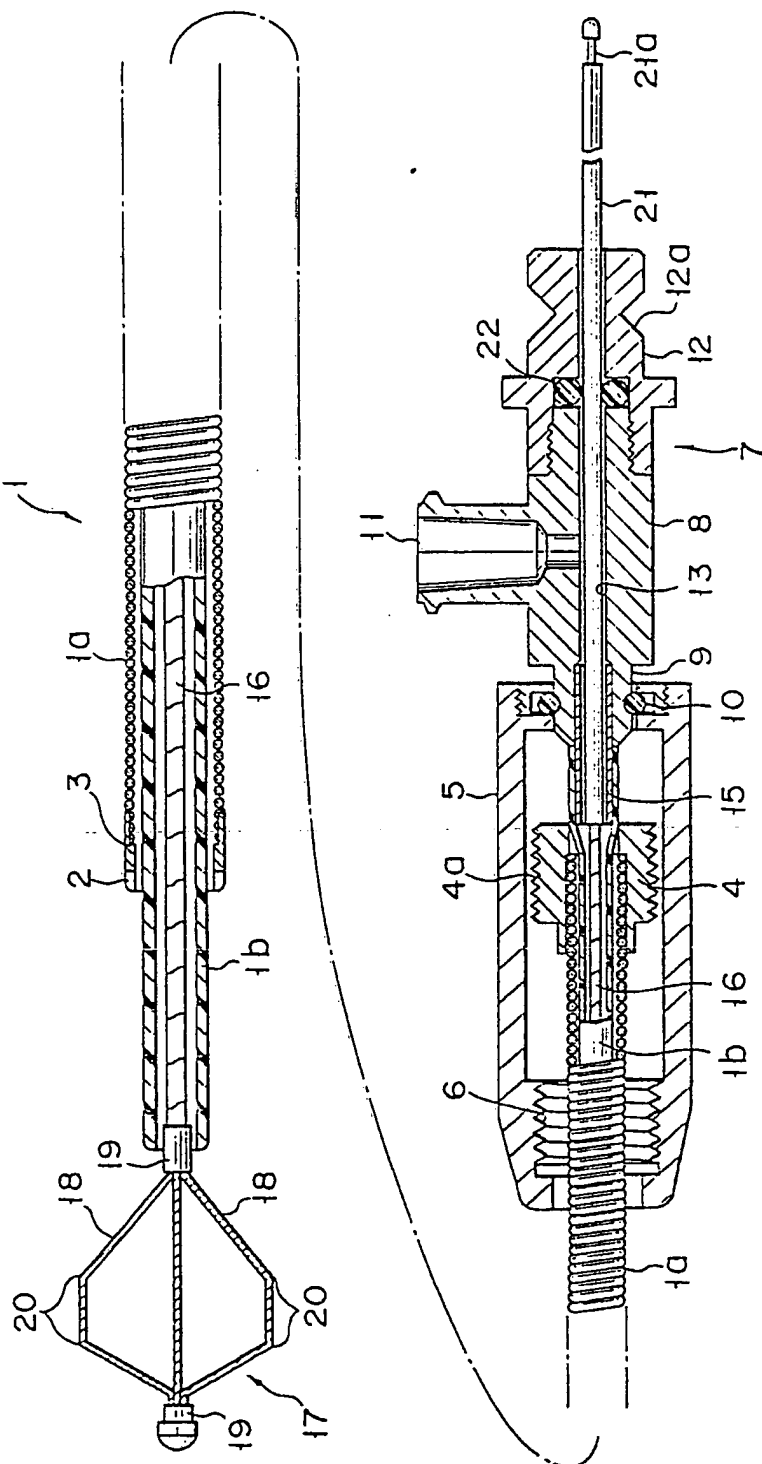
Fig. 12 zeigt eine vierte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der die ersten und zweiten Ummantelungen 1a und 1b in umgekehrter Reihenfolge ineinander geführt sind. Gemäß Fig. 12 ist die erste Ummantelung 1a, die aus einer dichten schraubenförmigen Wicklung besteht, in die flexible Ummantelung 1b aus Kunststoff oder dergleichen geführt. Der Betätigungsdraht 16 verläuft innerhalb der Ummantelung 1a. Das proximale Ende der Ummantelung 1b ist mit dem Abschnitt 9 am Anschlußstück 7 verbunden. Das proximale Ende der Ummantelung 1a ist mit einem Führungsrohr 71 verbunden, welches gleitbeweglich in der Durchgangsbohrung 13 des Anschlußstückes 7 eingesetzt ist und sich von diesem aus nach hinten erstreckt. Die Verbindungsstange 21, welche mit dem proximalen Ende des Drahtes 16 verbunden ist, erstreckt sich durch das Rohr 71. Das ringförmige Halteteil 4 mit dem Gewindeabschnitt 4a ist auf dem proximalen Endbereich des Rohres 71 befestigt. Die Ausnehmung 12a zum Verbinden des Halteteiles 4 mit dem Betätigungsabschnitt ist an der äußeren Umfangsoberfläche des Halteteiles 4 ausgeformt. Der Haltezyylinder 5 ist drehbeweglich am rückwärtigen Endbereich des Anschlußstückes 7 angeordnet und der Gewindeabschnitt 6 für den Eingriff mit dem Gewindeabschnitt 4a am Halteteil 4 ist an der inneren Umfangsoberfläche des Zylinders 5 ausgebildet.

Die erste Ummantelung 1a wird innerhalb der zweiten Ummantelung 1b durch Vor- oder Zurückziehen des Führungsrohres 71 und des Halteteiles 4 bewegt. Die Ummantelung 1a kann verriegelt werden, in dem ihr distaler Endbereich soweit vorgeschoben wird, daß er sich über den distalen Endbereich der Ummantelung 1b erstreckt und danach wird das Halteteil 4 in den Zylinder 5 eingeschraubt.

Bei der Beschreibung der zweiten, dritten und vierten Ausführungsform wurden gleiche Bezugszeichen für gleiche Teile wie in der ersten Ausführungsform verwendet.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

FIG. 2



3
G
1
E

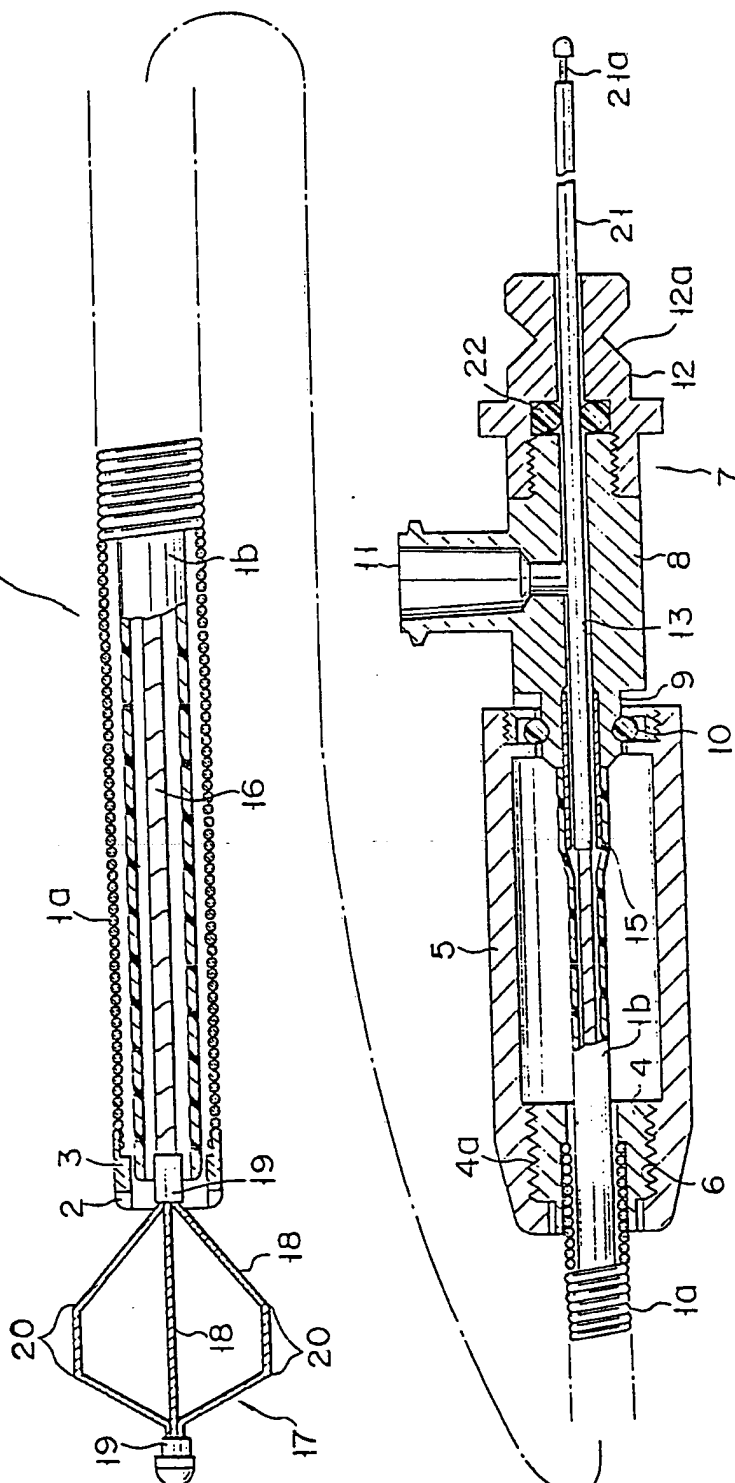


FIG. 4

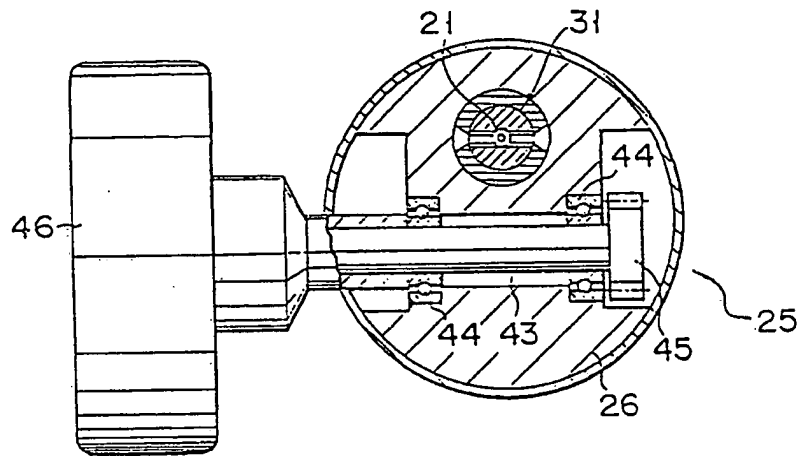


FIG. 5

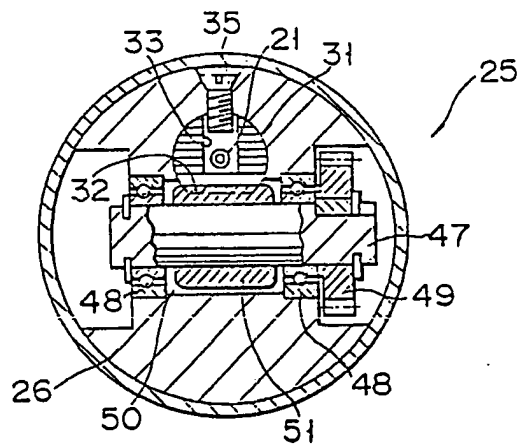


FIG. 6

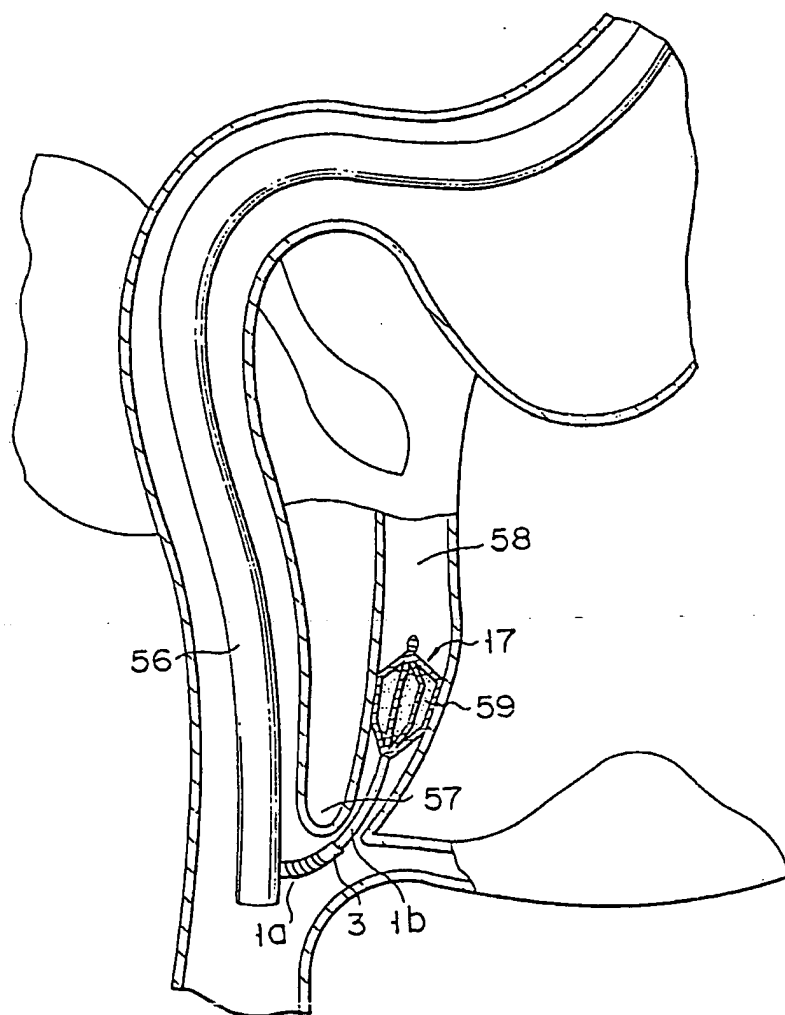
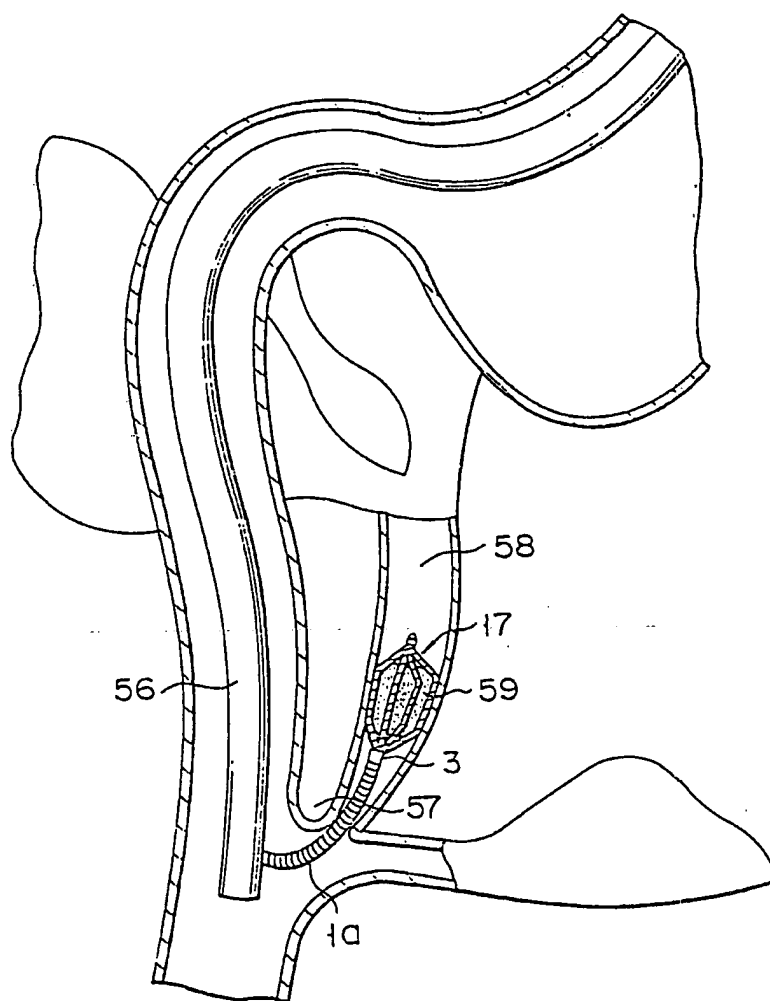


FIG. 7



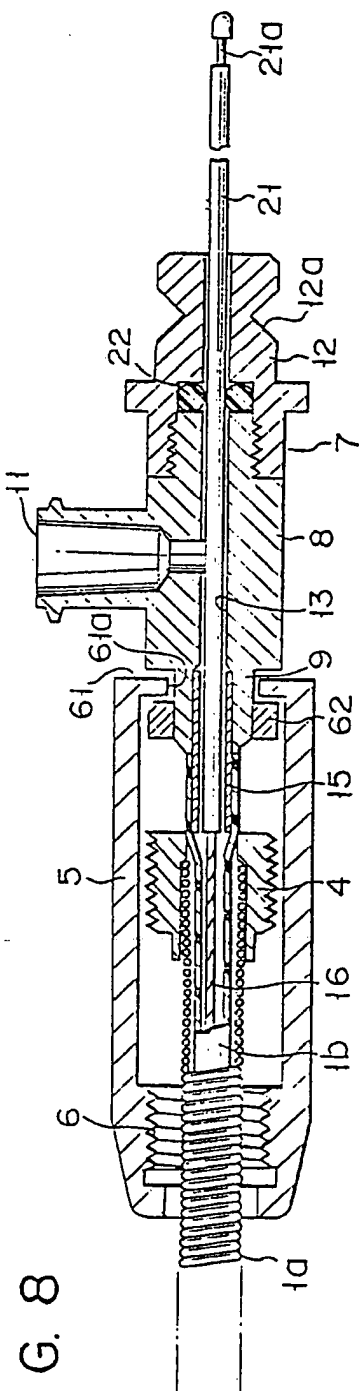


FIG. 8

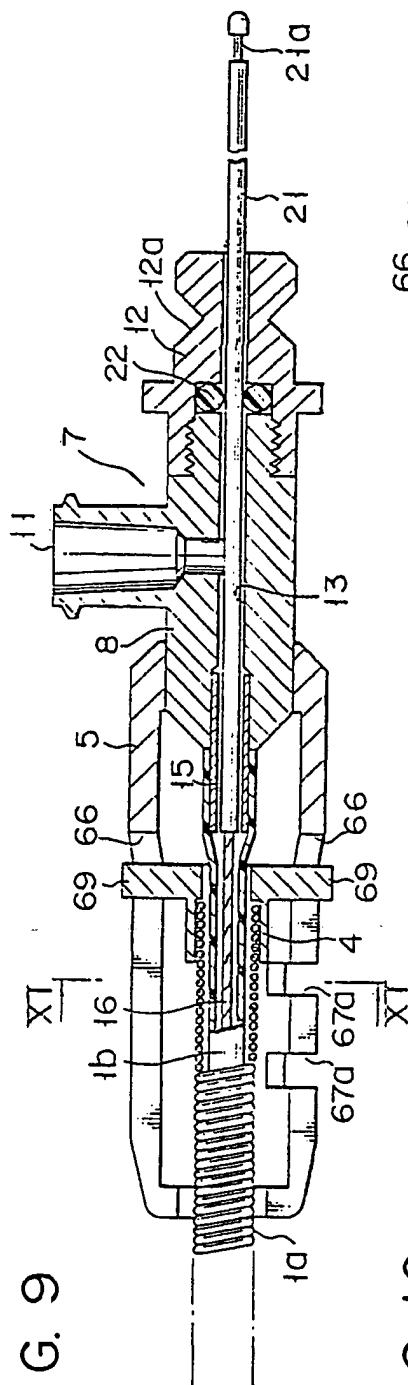


FIG. 9

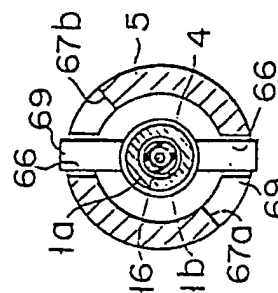


FIG. 11

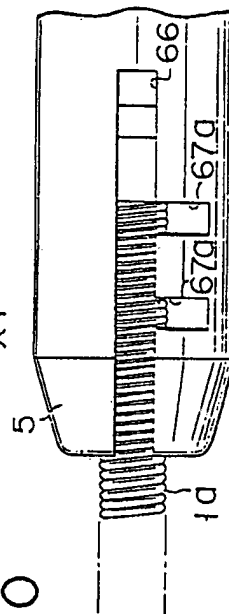


FIG. 10

FIG. 12

